



ISIL İŞLEM YAPILMIŞ MDF LEVHALARA UYGULANAN YAŞLANDIRMA TESTİNİN YÜZEY KALİTESİ ÖZELLİKLERİ ÜZERİNDEKİ DEĞİŞİMLERİNİN BELİRLENMESİ

Ferhat ÖZDEMİR^{1,*}, Ertuğrul ALTUNTAŞ¹, Ayşegül ÇOT¹, Ahmet TUTUŞ¹

¹Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, Orman Fakültesi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Kahramanmaraş

*Sorumlu Yazar: ferhatozd@hotmail.com

ESER BİLGİSİ

Arastirma Makalesi

Gelis 3 Nisan 2018

Duzeltmelerin Gelisi: 18 Nisan 2018

Kabul: 30 Nisan 2018

ÖZET: Bu çalışmanın amacı belirli sıcaklık ve sürelerde ısıl işlem uygulanmış orta yoğunluklu lif levhalara (MDF) uygulanan yaşlandırma testinin yüzey pürüzlülüğü üzerine etkilerini araştırmak olacaktır. MDF levhalara 150, 170 ve 190 °C derece 15, 30 ve 45 dakika ısıl işlem uygulanmıştır. Daha sonra levhalara 30 gün yaşlandırma testi uygulanmıştır. Yaşlandırma testi sıcaklık ve bağıl neme bağlı olarak UV yaşlandırma kabiniinde yapılmıştır. Yüzey pürüzlülüğü parametrelerinin yaşlandırma testinin süresi artıkça belirli oranlarda arttığı belirlenmiştir. 30 gün yaşlandırma testi uygulanan 190 °C ve 45 dakika ısıl işlem uygulanmış test numuneleri yüzey pürüzlülüğü en çok olumsuz etkilenen örnekler olmuştur.

Anahtar kelimeler: Yaşlanma testi, MDF, sıcaklık, yüzey pürüzlülüğü

DETERMINATION OF THE CHANGES IN THE SURFACE QUALITY PROPERTIES OF THE WEATHERING TEST APPLIED TO THE HEAT TREATED MDF BOARDS

ARTICLE INFO

Research Article

Received 3 April 2018

Received in revised form 18 April 2018

Accepted 30 April 2018

ABSTRACT: The purpose of this study will be to investigate the effects of aging test on the hardness and surface roughness of the Medium Density Fiberboards (MDF) subjected to heat treatment for a certain temperature and time. MDF boards were heat treated at 150, 170 and 190 °C for 15, 30 and 45 minutes, respectively. Then, the boards were subjected to a 30-day aging test. The aging test was carried out in a UV aging cabinet depending on temperature and relative humidity. It has been determined that the surface roughness parameters increase over time in the aging test. The test samples subjected to the 30-day aging test at 190 °C and the heat treatment for 45 minutes were the most adversely affected samples of surface roughness.

Bu makale International Symposium on New Horizons in Forestry 18-20 October 2017 de poster olarak sunulmuştur

Keywords: Weathering, MDF, temperature, surface roughness

GİRİŞ

Günümüzde orta yoğunluklu lif levha (MDF) sektörü hızla büyüyor. MDF fiziksel ve mekanik direnç özellik değerleri iyi olduğundan masif ahşap malzeme gibi işlenebilme özelliğinden anizotropik yapıya göre homojen yapıya sahip olmasından direnç özelliklerinin geliştirilebilir yüzey özelliklerinin daha düzgün ve teknolojik özelliklerinin üç kat daha iyi olması sebebi ile tercih ediliyor. Bu nedenlerden dolayı mobilya endüstrisinde birçok uygulama için tercih edilmektedir. Fakat aynı zamanda kolay yanma ve yanıcılık mantar, bakteri ve böcekler gibi zararlı etkilere maruz kalma higroskopik özellikler gibi bazı dezavantajlara sahiptir. Bu dezavantajları yönlerini azaltmak ve bazı özelliklerini ise geliştirmek için, lif levhalara bazı işlemler uygulamak gerekmektedir. Özellikle malzemelerin çalışma özelliğinin azaltılmasına yönelik uygulamalar yapılmaktadır. Bu nedenle lif tabakalarının boyutsal stabilitesini ve dayanıklılığını geliştirmek için ısıtma işlemi uygulanmaktadır. Isıtma işlemi hücre çeperinin polimer bileşiklerinin kimyasal bileşiminde kalıcı değişikliklere yol açan fiziksel bir işlemdir. Temel fikir, ahşap malzemenin kimyasal reaksiyonların hızlandığı yaklaşık 150 °C' nin üzerindeki sıcaklıklarda ısıtılmasıdır. Ahşap ve ahşap esaslı levhalara üç ana amaç için ısıtma işlemi uygulanmaktadır. Bunlar; ahşap ve ahşap esaslı levhaların nem almasını önlemek, ahşabın biyolojik direncini arttırmak, yüzey işlemlerinin performansını arttırmak içindir. Ahşap esaslı levhalara uygulanan ısıtma işlemi, yüzey pürüzlülüğünü önemli ölçüde etkiler. Isıtma işleminin yüzey pürüzlülüğünü olumlu etkileyerek yüzey kalitesini artırdığı bildirilmiştir.

Ahşap malzemelerin, dış hava ile temas eden ortamlarda kullanıldıkları zaman ışık enerjisi, kimyasal ve mekanik faktörler sebebiyle yüzeylerinde bozunmalar meydana gelmektedir (Zhang ve ark. 2009). Ahşap malzemelerdeki bu bozunmalar birçok faktörün etkili olduğu reaksiyonların zararlı etkisi ile meydana gelmektedir. Ahşap malzemelerin yüzeyinde zarar oluşmasına etkili olan en önemli faktörler arasında rutubet, nem (çiy, yağmur, kar ve rutubet), güneşin ultraviyole ışınları, hava sıcaklığı ve oksijen varlığı neden olmaktadır. Bu faktörler arasında en zararlı olan ise güneş ışığının foton enerjisi olmakla beraber ozon, nitrojen dioksit ve sülfür dioksit gibi bazı faktörlerinde etkili olduğu belirlenmiştir. (Rowell, & Barbour 1988). Ayrıca odunun içerdiği lignin miktarı da renk değişimi üzerine etkili olmaktadır (Feist, 1990; Budakçı, 2006; Anderson et al., 1991; Aydemir ve ark., 2011). Yaşlandırma testi sonuçları ile malzemeler karşılaştırılabilmekte ve kalite sınıfları belirlenmektedir böylece kullanım süreleri hakkında bilgi sahibi olunmaktadır. (River et al., 1981). Laboratuvar ortamında bu dış etkilere maruz kalınması sağlanarak yüzey özellikleri hakkında hızlı yaşlandırmanın etkileri görülebilmektedir.

Bu çalışmanın amacı farklı süre ve sıcaklıklarda ısıtma işlemi yapılmış MDF levhalara uygulanan yaşlandırma testinin levha yüzey özellikleri üzerine etkilerini araştırmaktır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Material

Bu çalışmada 500x500x18 mm boyutlarında ve 0.79 g/cm³ yoğunluğa sahip ticari olarak temin edilebilen MDF levhalar kullanılmıştır. Çalışmamızda MDF kullanılmasının sebebi kullanım alanlarına bağlı olarak mobilya sektöründe bol miktarda kullanılması ve yüzeyinin dış etkilere maruz kalmasıdır.

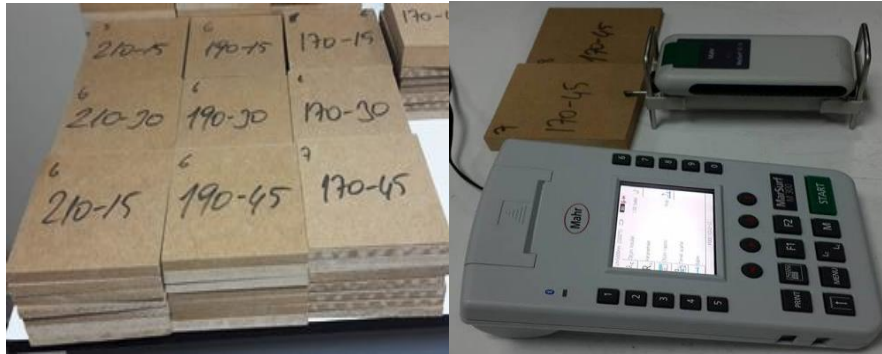
Yötem

Ebatları 50x50x18 mm ve yoğunluğu 0.79 g/cm³ sahip MDF levhalara, Nuve Fırın KD 400 tipi kurutma fırınında Tablo 1' de verilen parametrelere uygun olarak ısı işlem uygulanmıştır.

Tablo 1. Test Parametreleri

Levha türü		Sıcaklık (°C)		
		170	190	210
MDF	Süre (dk)	15	15	15
		30	30	30
		45	45	45

Test numuneleri. 10x10x18 mm boyutlarında kesilmiş, 2 hafta boyunca % 65 bağıl nem ve 20 °C sıcaklıkta iklimlendirme dolabında klimatize edilmiştir. Daha sonra test örneklerine 10, 20 ve 30 gün süre ile yaşlandırma testi uygulanmış ve yüzey pürüzlülük değerleri ölçülmüştür. Yüzey pürüzlülüğü, yüzeydeki 5 mm çaplı elmas uçlu tarama probu ile numune yüzeyine yukarı ve aşağı hareket ettirilerek yüzeydeki girintilerin ve çıkıntılarının profilinin çıkarılmasıyla ölçülür. Test numunelerinin yüzey pürüzlülük özelliklerini belirlemek için ölçümler, ISO 4287 standardına uygun olarak yapılmıştır. Ölçümlerde on nokta pürüzlülüğünün ortalama değeri (Rz) ve maksimum pürüzlülük değerleri (Rmax), profil girintileri ve çıkıntılar arasındaki orta çizgi ortalama pürüzlülük değerleri (Ra) belirlenmiştir.



Şekil 1. Yüzey Pürüzlülük cihazı (Marsurf M300) ve MDF Test Örnekleri

BULGULAR VE TARTIŞMA

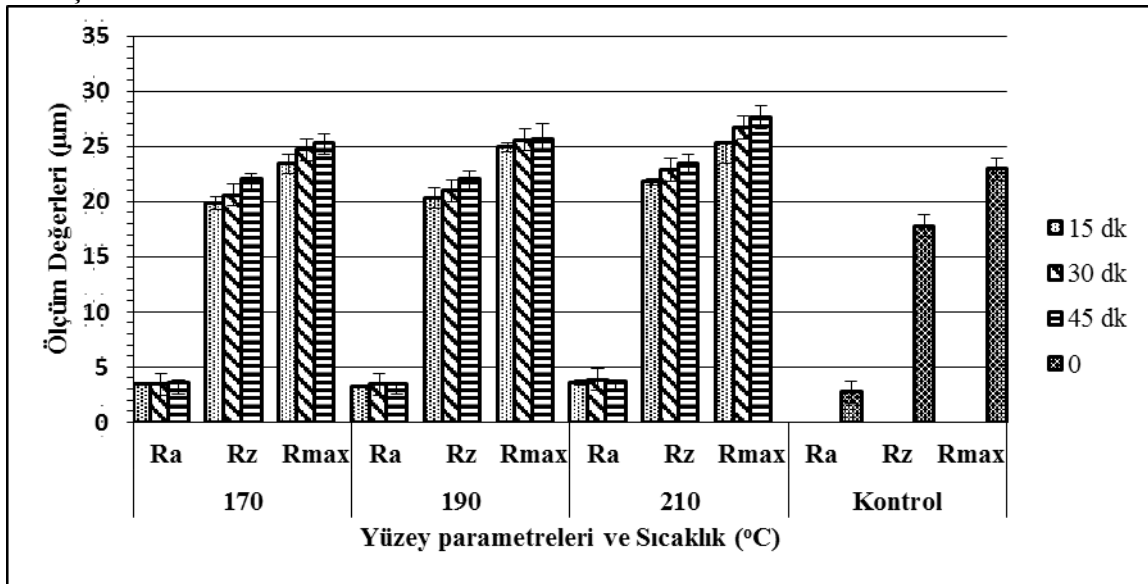
10 gün süre ile yaşlandırma test işlemine maruz bırakılmış test numunelerine ait yüzey pürüzlülük parametrelerinin ölçüm değerleri Tablo 2' de verilmiştir.

Kontrol örneklerine ait Ra, Rz ve Rmax değerleri sırasıyla 2.76, 17.78 ve 22.97 μm olarak belirlenmiştir. 170 °C sıcaklık uygulanmış örneklerin yaşlandırma test sonuçlarında C grubu örneklerin yüzey kalitesindeki bozulma A ve B grubuna kıyasla daha fazla olmuştur. 190 ve 210 °C sıcaklıklarda da benzer sonuçlar elde edilmiş ve yüzey kalitesindeki azalma sıcaklık ve süreye bağlı olarak artmıştır.

Tablo 2. Yaşlandırma Testi (10 gün) Yüzey Pürüzlülük Parametreleri Ölçüm Değerleri

Yaşlandırma Testi Süresi - 10 gün		Sıcaklık (°C) / Süre (dk)								
	Kontrol	170/15	170/30	170/45	190/15	190/30	190/45	210/15	210/30	210/45
		A	B	C	D	E	F	G	H	I
Ra	2.76 (0.04)	3.43 (0.10)	3.45 (0.19)	3.56 (0.28)	3.26 (0.12)	3.46 (0.16)	3.50 (0.09)	3.59 (0.23)	3.78 (0.09)	3.74 (0.13)
Rz	17.78 (0.68)	19.87 (0.55)	20.57 (1.11)	22.11 (0.39)	20.30 (0.95)	20.97 (0.65)	22.02 (0.77)	21.78 (0.29)	22.87 (0.80)	23.45 (0.82)
Rmax	22.97 (0.55)	23.43 (0.86)	24.71 (1.41)	25.32 (0.81)	24.95 (0.42)	25.56 (1.37)	25.70 (1.41)	25.33 (1.92)	26.70 (0.95)	27.62 (1.04)

10 gün süre ile yaşlandırma testine maruz bırakılmış örneklere ait grafik gösterim Şekil 2' de verilmiştir.



Şekil 2. Yaşlandırma Testine (10 gün) Maruz Bırakılmış Test Örneklerine Ait Grafik Gösterimi

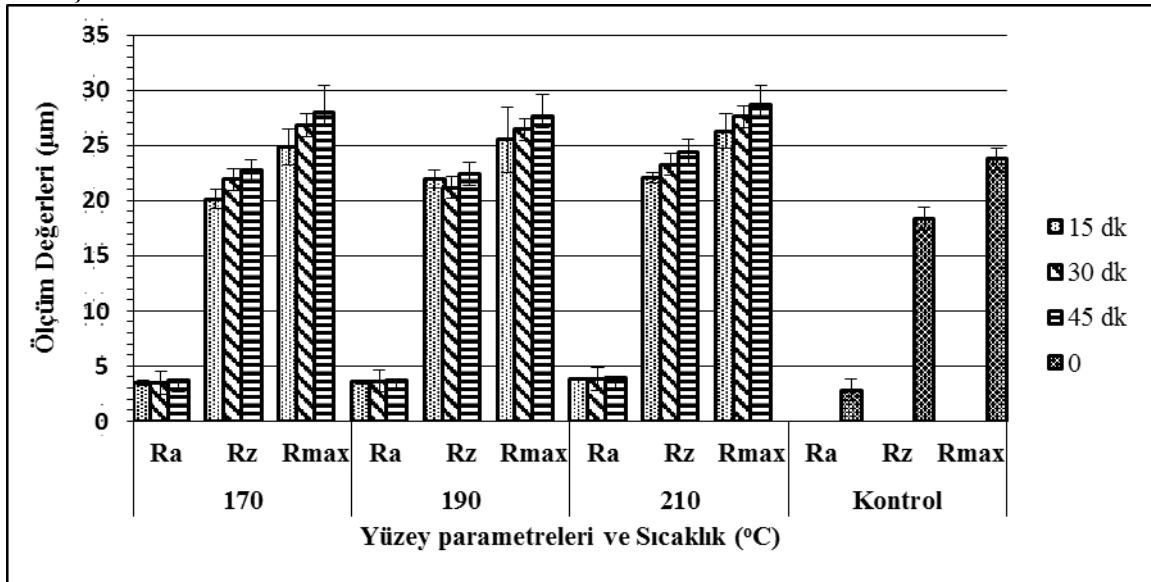
20 gün süre ile yaşlandırma işlemine maruz bırakılmış test numunelerine ait yüzey pürüzlülük parametrelerinin ölçüm değerleri Tablo 3' de verilmiştir.

Ra, Rz ve Rmax değerleri kontrol örnekleri için sırasıyla 2.83, 18.35 ve 23.79 μm olarak belirlenmiştir. Sıcaklık ve sürenin artmasına bağlı olarak yüzey pürüzlülük parametre ölçüm değerleri artmıştır. Kontrol ve I grubu örneklerinde Ra 2.83-3.97; Rz 18.35-24.33; Rmax 23.79-28.66 değerleri arasında artma eğilimi göstermiştir.

Tablo 3. Yaşlandırma Testi (20 gün) Yüzey Pürüzlülük Parametreleri Ölçüm Değerleri

Yaşlandırma Süresi - 20 gün		Sıcaklık (°C) / Süre (dk)								
	Kontrol	170/15	170/30	170/45	190/15	190/30	190/45	210/15	210/30	210/45
		A	B	C	D	E	F	G	H	I
Ra	2.83 (0.12)	3.45 (0.22)	3.48 (0.20)	3.69 (0.12)	3.56 (0.15)	3.64 (0.15)	3.73 (0.14)	3.87 (0.06)	3.82 (0.13)	3.96 (0.10)
Rz	18.35 (1.11)	20.13 (0.89)	21.89 (0.36)	22.71 (0.97)	21.91 (0.82)	21.18 (1.67)	22.41 (1.01)	22.02 (0.45)	23.24 (0.73)	24.33 (1.20)
Rmax	23.79 (3.62)	24.83 (1.64)	26.83 (2.49)	27.94 (2.44)	25.52 (2.98)	26.42 (1.15)	27.60 (2.06)	26.30 (1.58)	27.60 (0.96)	28.66 (1.77)

20 gün süre ile yaşlandırma testine maruz bırakılmış örneklere ait grafik gösterim Şekil 3' de verilmiştir.



Şekil 3. Yaşlandırma Testine (20 gün) Maruz Bırakılmış Test Örneklerine Ait Grafik Gösterimi

30 gün süre ile yaşlandırma test işlemine maruz bırakılmış test numunelerine ait yüzey pürüzlülük parametrelerinin ölçüm değerleri Tablo 4' de verilmiştir.

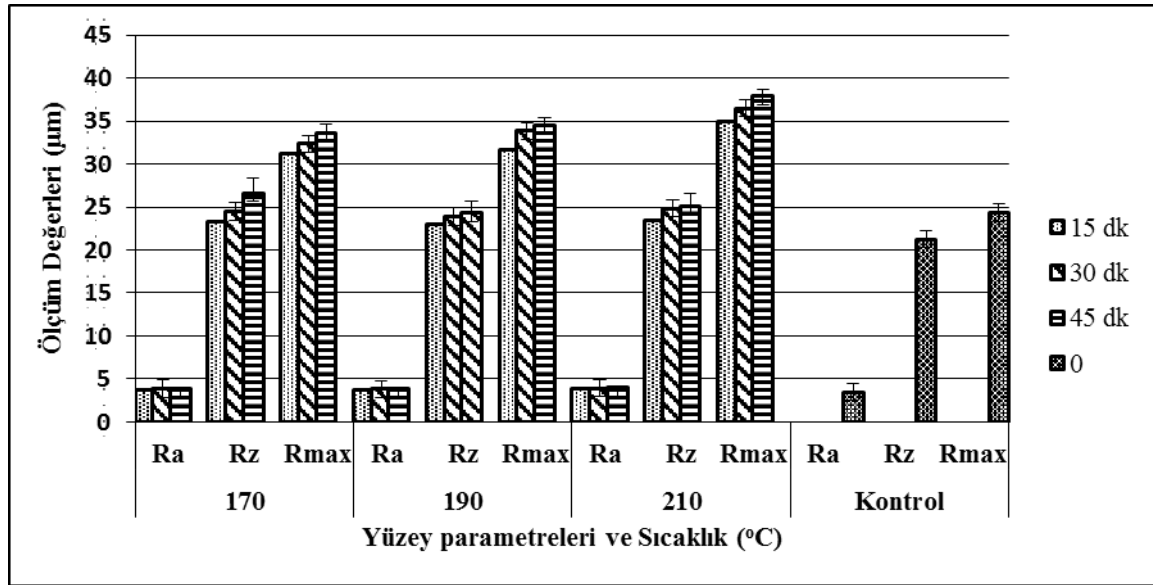
Yüzey pürüzlülüğü Ra, Rz ve Rmax parametre değerleri kontrol örneklerinde sırasıyla 3.48, 21.27 ve 24.34 olarak tespit edilmiştir. 30 gün yaşlandırma test sonuçları 10 ve 20 gün

yaşlandırma test sonuçlarındaki yüzey kalitesinin azalması eğilimine paralel bir seyir izlemiştir. Sıcaklık ve süre artımı ile ilgili olarak yüzey kalitesi olumsuz etkilenmeye devam etmiştir.

Tablo 4. Yaşlandırma Testi (30 gün) Yüzey Pürüzlülük Parametreleri Ölçüm Değerleri

Yaşlandırma Testi Süresi - 30 gün		Sıcaklık (°C) / Süre (dk)								
	Kontrol	170/15	170/30	170/45	190/15	190/30	190/45	210/15	210/30	210/45
Ra	3.48 (0.08)	3.67 (0.25)	3.85 (0.15)	3.90 (0.06)	3.74 (0.09)	3.82 (0.08)	3.87 (0.12)	3.89 (0.04)	3.92 (0.03)	3.96 (0.05)
Rz	21.27 (0.86)	23.32 (1.71)	24.50 (1.54)	26.61 (1.83)	22.92 (1.34)	23.89 (1.15)	24.36 (1.30)	23.44 (1.28)	24.83 (2.31)	25.01 (1.56)
Rmax	24.34 (1.29)	31.18 (0.63)	32.36 (0.28)	33.57 (0.98)	31.69 (1.62)	33.82 (1.07)	34.49 (0.90)	34.96 (1.10)	36.47 (0.97)	37.86 (0.84)

30 gün süre ile yaşlandırma testine maruz bırakılmış örnekler için grafik gösterim Şekil 4' de verilmiştir.

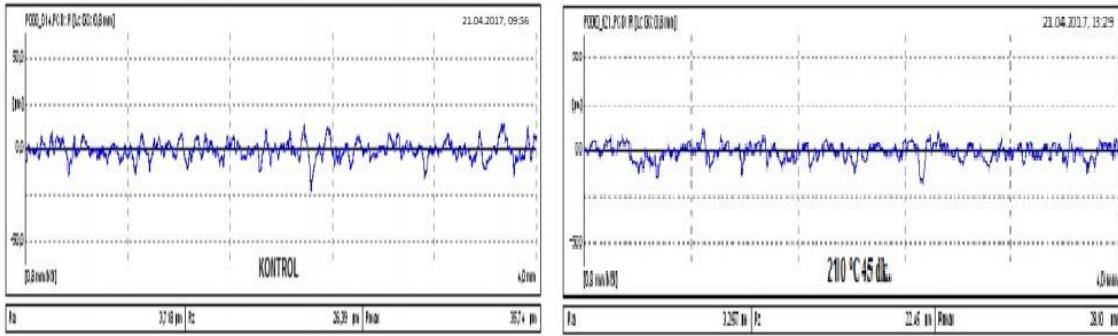


Şekil 4. Yaşlandırma Testine (30 gün) Maruz Bırakılmış Test Örneklerine Ait Grafik Gösterimi

Hızlı yaşlandırma testine maruz bırakılan tüm numunelerin yüzey pürüzlülük değerlerinde kötüleşmeler olduğu belirlenmiştir. Bunun sebebi dış ortamda ahşap malzemeyi etkileyen faktörlerin malzemenin kimyasal, anatomik, mekanik, fiziksel ve teknolojik özellikleri

üzerine olumsuz etkileri olmaktadır. Malzemenin bozunma sebepleri arasında hücreler arası ve hücreler içi makroskopik ve mikroskobik değişimler, hücre çeperi bağlarının zayıflaması, gerilmeler, ağırlık kayıpları, parlaklık kaybı ile renk değişimleri, kuruma ile meydana gelen çatlak, yarıma, açılma, çökmeler, kısmi kopukluklar gösterilebilir. Ayrıca rutubet miktarı da bozunmayı artırıcı bir etken olmakta ve erozyona korozyon özelliklerini artırmaktadır (Kılıç, & Hafizoğlu, 2007). Ahşap malzemelerin içerdikleri bileşik oranlarının gösterdiği farklılıkların ahşabın bozunması üzerine etkili olduğu düşünülmektedir (Bozkurt & Erdin, 2000; Temiz ve ark., 2004).

30 gün süre ile yaşlandırma testine maruz kalmış kontrol ve 210 °C sıcaklıkta 45 dakika ısı işlem görmüş test örneklerinin yüzey pürüzlülük profilleri Şekil %' te verilmiştir.



Şe

Şekil 5. Kontrol ve 210 °C Sıcaklık ta 45 dakika Isıl İşlem Görmüş 30 gün Yaşlandırma Testine Maruz Bırakılmış Test Örneklerinin Yüzey Pürüzlülük Profilleri

SONUÇ VE ÖNERİLER

Farklı sıcaklık ve sürelerde ısı işlem uygulanmış MDF levhalar, yaşlandırma işlemine maruz bırakılmış ve test numunelerinin yüzey kalite özelliklerinin belirlenmiştir. Yapılan bu çalışmada elde edilen sonuçlar:

1. Yüzey pürüzlülüğü değerleri ısı işlem uygulanmış MDF levhalarda farklılıklar göstermiş ve ısı işlemin sıcaklık ve süresine bağlı olarak arttığı belirlenmiştir.
2. Yaşlandırma test süresinin artmasına bağlı olarak kontrol örneklerinde yüzey kalitesinin azaldığı belirlenmiştir.
3. Isıl işlem uygulanmış numunelerde yaşlandırma test süresinin artması ile yüzey pürüzlülük değerlerinin de (Ra, Rz ve Rmax) arttığı, bu artışın kontrol örneklerine kıyasla daha belirgin olduğu belirlenmiştir.

KAYNAKLAR

- Zhang, J., Kandem, D. P., & Temiz, A. (2009). Weathering of Copper-Amine Treated Wood. *Applied Surface Science*, 266: 842-846.
- Rowell R.M., Barbour, R., & James, A. (1988). Archaeological Wood: Properties, Chemistry, and Preservation. Chapter 11, DC: Proceedings of 196th meeting of the American Chemical Society, Advances in Chemistry Series 225, Washington.

- Kılıç, A., & Hafizoğlu, H., (2007). Açık Hava Koşullarının Ağaç Malzemenin Kimyasal Yapısında Meydana Getirdiği Değişmeler ve Alınacak Önlemler, *SDÜ Orman Fakültesi Dergisi*, A/2: 175-183.
- River, B.H., Gillespie, R.H., & Baker, A.J., (1981). Accelerated Aging of Phenolic-Bonded Hardboards and Flakeboard, *Forest Products Laboratory*, Research Paper FPL 393.
- Aydemir D., Sivrikaya H., Hafizoğlu H., & Yasav A. (2011). Natural weathering of oak (*Quercuspetraea*) and Chesnut (*Castaneasativa*) coated with various finishes. *COLOR Research and Application*, 36(1), 72-78.
- Feist W.C. (1990). *Outdoor Wood Weathering and Protection*. American Chemical Society, Chapter 11, 263-298.
- Budakçı M., (2006). Effect of Outdoor Exposure and Bleaching on Surface Color and Chemical Structure of Scots Pine. *Progress in Organic Coatings*, 56, 46-52.
- Anderson E.L., Pawlak Z., Owen N.L. & Feist W.C. (1991). Infrared Studies of Wood Weathering. *Society for Applied Spectroscopy*, 45(4), 641-647.
- Bozkurt A.Y., & Erdin N. (2000). *Odun Anatomisi*, İstanbul Üniversitesi
- Temiz A., Yıldız Ü.C., Kırıcı H., Gezer E.D. , & Yıldız S. (2004). Odunun Foto-degradasyonu, *Artvin Orman Fakültesi Dergisi*, 3 -4, 145-156.